

⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 31 41 909 A1

⑬ Int. Cl. 3:  
A61B 17/18

⑯ Aktenzeichen:  
⑰ Anmeldetag:  
⑱ Offenlegungstag:

P 31 41 909.7  
22. 10. 81  
24. 6. 82

Behördenesigntum

⑯ Unionspriorität: ⑰ ⑲ ⑳  
31.10.80 GB 8035174

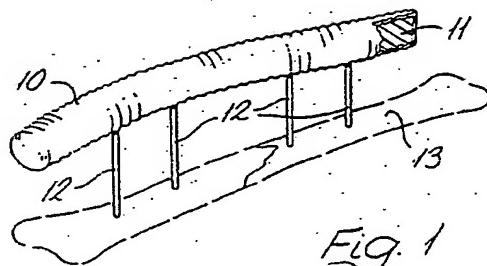
⑯ Erfinder:  
Taylor, Alfred Roy, Aylesbury, Buckinghamshire, GB

⑰ Anmelder:  
National Research Development Corp., London, GB

⑯ Vertreter:  
Fleck, T., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 2000 Hamburg

⑮ Orthopädische Bruchfixierungsvorrichtung

Orthopädische Bruchfixierungsvorrichtungen mit mindestens einem außerhalb des Patienten angeordneten länglichen Teil-(10, 11), der bzw. die mit Knochenstiften bzw. -bolzen (12) od.dgl. verbunden sind, die in den unterschiedlichen Bruchstücken des gebrochenen Knochens (13) befestigt sind, wobei der längliche Teil und die Stifte ein festes Gestell bilden, das die Bruchstücke in einer gewünschten Stellung zum Zusammenwachsen hält, wurden vereinfacht und sind jedoch immer noch in sich verändernden Konfigurationen anwendbar, indem das Teil als länglicher Träger (10) flexibler Form ausgebildet mit einem härtbaren Material (11) beschickt wird, das normalerweise im Träger in einem inaktiven fließfähigen Zustand gehalten wird. Der Träger besteht geeigneterweise aus einem geschlossenen Rohr oder einem permeablen Schlauch, der das Material enthält oder mit ihm imprägniert ist. Das Material kann durch Strahlungsenergie, wie Wärme oder Licht, oder durch eine chemische Reaktion ausgehärtet werden, wobei letzterer Fall geeigneterweise ein Röhr umfaßt, das durch eine aufreibbare Wand in Abteile aufgegliedert ist, die entsprechende Bestandteile eines härtbaren Gemisches enthalten. (31 41 909)



DE 31 41 909 A1

DE 31 41 909 A1

Patentanwalt

Dr. Thomas Fleck  
Dipl. Chem.

3141909

Geffckenstraße 6  
D-2000 Hamburg 20  
Tel. 040/478023

Dr. Thomas Fleck · Geffckenstraße 6 · D 2000 Hamburg 20

Ihr Zeichen  
your ref. 120430

Mein Zeichen  
my ref. N 11 P 42

Datum  
date 19. Okt. 1981

Anmelder: National Research Development Corporation  
66-74 Victoria Street, London SW1E 6SL, England

---

### Orthopädische Bruchfixierungsvorrichtung

---

#### P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Orthopädische Bruchfixierungsvorrichtung mit mindestens einem außerhalb des Patienten liegenden länglichen Teil, der mit Knochenstiften oder dergleichen verbunden ist, die in den unterschiedlichen Bruchstücken des gebrochenen Knochens befestigt sind, wobei der längliche Teil (10) und die Stifte (12) ein festes Gestell bilden, das die Bruchstücke in der gewünschten Stellung zum Zusammenwachsen hält, dadurch gekennzeichnet, daß der Teil einen länglichen Träger flexibler Form umfaßt und mit einem härtbaren Material gefüllt ist, welches normalerweise im Träger in einem inaktiven fließfähigen Zustand vorliegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger ein geschlossenes Rohr umfaßt, dessen Inneres mit dem genannten Material gefüllt ist.

Konto:  
Deutsche Bank 0208900  
R 7 2007000

22.10.81

3.14.1909

- 2 -

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger permeabel ist und durch Imprägnierung mit dem Material gefüllt wird.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Material durch Ansprechen auf Strahlungsenergie gehärtet wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch Lichtenergie.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger einen abtrennbares lichtundurchlässigen Überzug besitzt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch Wärmeenergie.
8. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material chemisch durch Mischen mit einem weiteren flüssigen bzw. fließfähigen Material gehärtet wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr durch eine aufreißbare Wand in getrennte Abteilungen aufgeteilt ist, die entsprechend mit dem genannten einen Material bzw. dem weiteren Material gefüllt sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Klammeranordnungen entlang des Rohres verteilt sind und abdichtend mit ihm und darin eindringend verbunden sind, wobei diese Anordnungen derart angepaßt sind, daß sie einen entsprechenden Knochenstift umklammern.

22.10.81

3141909

- 3 -

11. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder einem davon abhängigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr aus zwei voneinander getrennten länglichen Teilen besteht, die miteinander durch einen längseinstellbaren Mechanismus verbunden sind.

Beschreibung:

22.10.81

3.14.1909

- 4 -

Die vorliegende Erfindung betrifft eine orthopädische Bruchfixierungsvorrichtung, insbesondere eine derartige Vorrichtung, wie sie im Oberbegriff des Hauptanspruches beschrieben wird.

Vorrichtungen dieser Art sind in letzter Zeit Gegenstand zunehmenden Interesses geworden, und es sind eine Anzahl verschiedener Formen der Vorrichtungen vorgeschlagen worden und haben auch im routinemäßigen klinischen Gebrauch in den letzten Jahren Anwendung gefunden.

Frühere Formen sind entsprechend komplex gewesen und haben eine Vielzahl langer Teile umfaßt, sowie universelle und andere Kupplungen, um eine mehrdimensionale Einstellung zwischen den Teilen zu ermöglichen, sowie zwischen den Teilen und Stiften und den Schraubenmechanismen, um die Anwendung von Zug- und Spannkräften quer zum Bruch zu gestatten. Diese komplizierten bzw. komplexen Vorrichtungsformen sind einwandfrei zur Verwendung bei einer Vielzahl unterschiedlicher Fakturen geeignet, sie sind jedoch dementsprechend teuer. Dieses ist insbesondere deshalb von Bedeutung, als daß mindestens ein größerer Teil einer derartigen Vorrichtung einem Patienten übergeben wird, an dem es angebracht ist, bis die relevante Fraktur gut zusammengewachsen ist.

Seit kurzem tragen Formen der infrage stehenden Vorrichtung der Tatsache Rechnung, daß die gewöhnlich auftretenden Frakturnsituationen die langen Knochen der Gliedmaßen umfassen und können mit einer einfacheren Vorrichtung behandelt werden. Diese einfacheren Formen der angesprochenen Vorrichtung umfassen ein längliches

22.10.81

3141909

- 5 -

Teil, das entlang dem Gliedmaß angebracht wird, wobei Stifte bzw. Bolzen oder Schrauben von dem Teil in den Knochen hineinragen; oder es werden zwei derartige Teile entlang den gegenüberliegenden Seiten des Gliedmaßes vorgeschen, wobei die Stifte oder dergleichen sich zwischen den Teilen über den Knochen erstrecken. Der Rahmen bzw. Bereich zur Einstellung ist normalerweise begrenzt, wobei ein konsequenter Bedarf daran besteht, die Stifte genau zu positionieren, wenn sie im Knochen befestigt werden, wobei die Stifte typischerweise eine Stellung in paralleler Anordnung erfordern.

Noch weitere Formen versuchen dieses letzte Erfordernis der genauen Stiftpositionierung am Knochen zu umgehen bzw. zu vermeiden, in dem sie Acryl-Knochenzement verwenden, um die Stifte mit einem länglichen Teil zu verbinden. Eine derartige Verbindung ermöglicht ein gewisses Veränderungsausmaß in der reletativen Positionierung bzw. Einstellung zwischen den einzelnen Stiften und dem Teil, ohne daß dabei die einstellbaren Mechanismen als Zwischenteile die Komplexität und die Kosten zusätzlich erhöhen. Der Rahmen für eine derartige Veränderung ist jedoch immer noch dadurch eingeschränkt, daß ein steifes Teil vorgeformter Gestalt verwendet werden muß.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine andere, weitere Form der Vorrichtung zu schaffen, die einfach sein kann, jedoch aber eine sehr weitgehende Variation der Einstellung von Stift und Teil ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die eingangs genannte Vorrichtung gelöst, die durch die Merkmale des Hauptanspruchs gekennzeichnet ist.

22.10.61 3141909

- 6 -

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1

eine schematische Teilansicht einer Ausführungsform der erfundungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2, 3 und 4

schematische Teilansichten entsprechend abweichender Modifikationen der Ausführungsform der Fig. 1.

Bei den anfänglichen Arbeiten, die zur Entwicklung dieser Erfindung führten, wurde ein geriffeltes Rohr aus flexiblen Kunststoffmaterial verwendet, das mit Knochenzement kurz vor der Verwendung gefüllt wurde. In der Anwendung wird dieses Rohr derart angeordnet, daß es von den herausragenden Enden der zugehörigen Knochenstifte aufgespießt wird, nachdem letztere in den Knochenbruchstücken befestigt worden sind, wobei die Bruchstücke in geeigneter Weise in die gewünschte Stellung gebracht worden sind.

In Fig. 1 wird diese Situation durch das Rohr 10 dargestellt, das mit Knochenzement oder einem anderen härtbaren Material 11 beschickt und durch die herausragenden Enden der Knochenstifte 12 aufgespießt worden ist, die im gebrochenen Knochen 13 befestigt sind.

Während diese anfängliche Praxis insoweit zufriedenstellend war, als daß das gefüllte Rohr anfangs flexibel ist und eine Vielzahl verschiedener Stiftstellungen aufnehmen bzw. ermöglichen kann und danach aushärtet, um zusammen mit den Stiften ein festes Gestell bzw. starre Anordnung zu schaffen, traten jedoch praktisch einige

22.10.81

3141909

- 7 -

Nachteile auf. Ein besonderer Nachteil lag dabei darin, daß der Knochenzement gemischt und ins Rohr eingetragen werden muß, woran anschließend das Rohr geschlossen werden mußte, bevor das gefüllte Rohr auf die Stift aufgesetzt werden konnte. Dieses ist ein zeitraubender Vorgang im Vergleich zur Geschwindigkeit, mit der der Knochenzement härtet, so daß der Chirurg unter Umständen als Konsequenz dessen dann zu wenig Zeit hat, das Rohr derart anzuordnen, daß die letzten Manipulationen der Knochenbruchstücke sicher und vollständig erzielt wird.

Dieser Nachteil wird mindestens teilweise dadurch beseitigt, daß ein Träger vorgesehen wird, der schon gefüllt ist. Zusätzlich kann der Nachteil weiter dadurch verhindert werden, daß man ein härtbares Material einsetzt, dessen Aushärtreaktion solange aufgeschoben wird, bis sie tatsächlich erforderlich ist. Das Material kann ferner eines sein, bei welchem die Aushärtreaktion durch künstliche Mittel beschleunigt werden kann, wenn es erforderlich ist.

Zum Beispiel kann ein Material verwendet werden, daß aushärtet durch Ansprechen auf Licht, das sichtbar oder andersartig ist, wobei der gefüllte Träger geeigneterweise mit einem lichtundurchlässigen äußerem Überzug umhüllt wird, der leicht entfernt werden kann, um das Aushärten einzuleiten. Ein derartiges Material kann tatsächlich langsam im normalen Licht aushärten und deshalb einer beschleunigten Aushärtung unterworfen werden, nachdem der Träger endgültig positioniert worden ist. Weitere unterschiedliche Materialien sind ebenfalls geeignet, die aushärten durch Ansprechen

22.10.81 8141909

- 8 -

auf andere Formen von Strahlungsenergie, z.B. Wärme. Diese Beispiele sind deutliche durch Fig. 1 dargestellt.

Ebenfalls kann Material verwendet werden, daß durch eine chemische Reaktion aushärtet. Bei einer Ausführungsform der Erfindung, die für eine derarige Reaktion geeignet ist, wird ein Rohr verwendet, das zwei oder mehrere Abteile für die unterschiedlichen Bestandteile des härtbaren Materials besitzt, wie z.B. Epoxidharz und Härter, oder Zementpulver und Lösungsmittel, wobei die Abteile durch eine dünne Wand getrennt sind, die durch Drücken des Rohres aufreibbar ist, um den Inhalt zu vermischen. In einer weiteren Ausführungsform kann das Rohr mit einem Bestandteil gefüllt sein und der andere wird durch eine Spritze hinzugefügt, unter anschließendem Drücken, um die Bestandteile zu vermischen.

Ferner können andere Trägerformen eingesetzt werden, während bisher lediglich die Verwendung eines Trägerrohres beschrieben worden ist, z. B. ein Seil oder ein Band, das geeigneter Weise mit einem härtbaren Material imprägniert werden kann.

Ein weiterer bemerkenswerter Punkt liegt darin, daß obwohl die Erfindung in der Verwendung eines flexiblen, aushärtbaren Teils anstelle des vorbekannten festen länglichen Teils liegt, trotzdem Vorteile aus der Verwendung von Teilen und Einstellmechanismen nach dem Stand der Technik gewonnen werden können, wenn sie mit dem erfindungsgemäßen Teil verwandt werden und danach wieder gelöst werden können, so daß die Anfangsteile

22.10.81 3141909

- 9 -

und der Mechanismus zur Verwendung bei anderen Patienten verwendet werden kann.

In den weiteren Modifikationen der übrigen Figuren der Zeichnungen zeigt Fig. 2 eine Abänderung, in welcher das Rohr 10 nicht direkt mit den Knochenstiften 12 verbunden ist, sondern indirekt mit einem Endaufbau 14 gekoppelt ist, der selbst wiederum mit dem Rohr verbunden ist und dazu dient, das freie Ende des Stiftes bzw. Bolzens festzuklammern. Beim vorliegenden Beispiel umfaßt der Aufbau 14 eine Fassung 15 und eine Schraube 16, die darin eingeschraubt ist, wobei die Fassung ein Stiftende aufnimmt, das durch die Schraube befestigt wird. Es dürfte einleuchten, daß andere Strukturen bzw. Aufbauten dem gleichen Zweck dienen können. Derartige Endaufbauten können vorteilhaft sein, wenn sie abdichtend mit dem Rohr 10 verbunden sind, so daß ein Auslaufen des aushärtbaren Materials durch Einstechen oder eine andere Manipulation während des Gebrauches vermieden wird. Die Fig. 3 zeigt eine weitere Modifikation, in der das Rohr aus den zwei Teilen 10a und 10b besteht. Jeder Rohrteil ist an einem Ende mit einem der beiden Endteile 17 bzw. 18 verbunden, die als Kolben und Zylinder zusammenwirken. Jeder dieser Endteile ist vorzugsweise abdichtend mit seinem Rohrteil und den Grenzflächen mit dem Material darin verbunden, um eine einheitliche steife Struktur nach dem Aushärten des Materials auszubilden.

Die Modifikation der Fig. 3 ist zur Verwendung im Zusammenhang mit einem langen Knochen und einem Gliedmaß gedacht, wobei die Rohrteile auf den gegenüberliegenden Seiten des Bruches mit den im wesentlichen längs zum Knochen

222-101-81 3141909

- 10 -

ausgerichteten Endteilen angeordnet sind, und wobei die Endteile miteinander in Eingriff stehen, jedoch aber nicht vollständig. Diese Anordnung dient dazu, die Ausrichtung des Knochens am Bruch weiter zu unterstützen, während letzterer zusammenwächst und ermöglicht ferner, eine zusammendrückende Belastung des Bruches, die in natürlicher Art und Weise durch die Verwendung der Gliedmaßen auftritt. Um sicherzustellen, daß die Endteile nicht vollständig miteinander in Eingriff stehen, wenn die Vorrichtung angebracht wird und während des nachfolgenden Aushärtens, kann ein entfernbarer Anhaltmechanismus vorgesehen werden, z.B. ein quer verlaufender Bolzen 19 im Kolbenteil, wie er in Fig. 3 gezeigt ist.

Die Modifikation der Fig. 4 entspricht im wesentlichen der Fig. 3, wobei jedoch die Endteile 10 und 21 Schraubenvorsprünge mit entgegengesetzten Gewinde anstelle der Kolben-Zylinder-Anordnung besitzen. Diese Teile 20 und 21 können durch eine Hülse 22 miteinander verbunden werden, die entsprechend entgegengesetzte Innengewinde aufweist, die denen der Teile 20 und 21 entsprechen, wodurch nach Aushärten der Rohrteile eine zusammendrückende oder auseinanderziehende Kraft quer zum Bruch ausgeübt werden kann, in dem weiter die Hülse entsprechend gedreht wird.

22.10.81

Nummer:  
Int. Cl. 3:  
Anmeldestag:  
Offenlegungstag:

3141909  
A61B 17/18  
22. Oktober 1981  
24. Juni 1982

3141909

- M -

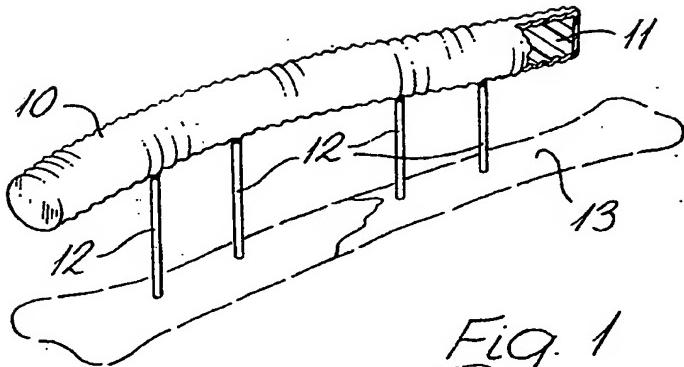


Fig. 1

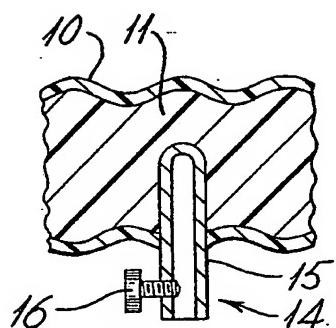


Fig. 2

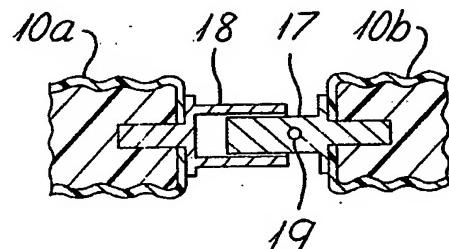


Fig. 3

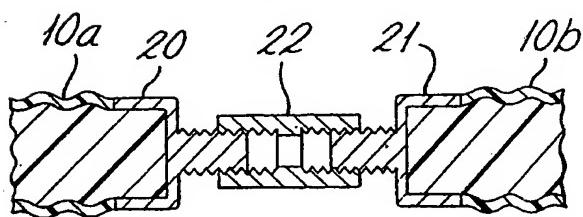


Fig. 4